

Ultrasonun Dil ve Konuşma Terapisindeki Yeri: Bir Derleme Çalışması

Havva Nur Yırtık^{1,2}, Eren Balo³

ÖZET

Ultrason dil ve konuşma terapisi alanında popülerliği artan nispeten yeni bir klinik araçtır. Ultrason görsel geri bildirim; konuşma, ses ve yutma bozukluklarının tarama, değerlendirme, tanılama ve müdahale süreçlerinde kullanılabilir. Ultrason cihazı; cerrahi işlem gerektirmemesi, gerçek zamanlı bir görüntü sağlaması, rahat bir pozisyonda kullanıma izin vermesi, farklı yaş gruplarında kullanılabilmesi, ağrısız ve taşınabilir olması gibi avantajları ile öne çıkmaktadır. Buna karşın, gerek değerlendirme gerekse müdahale sürecinde uygulamasına dair evrensel bir görüşün olmaması ultrasonun kullanımına dair belirsizliklere neden olmaktadır. Bu bağlamda literatürdeki çalışmalardan hareketle mevcut çalışmada, ultrasonun görsel geri bildirim amacıyla dil ve konuşma terapisi alanında klinik ve teorik kullanımına ilişkin bilgiler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ultrason, Dil ve konuşma terapisi, Ses, Yutma

The Role of Ultrasound in Speech and Language Therapy: A Review Study

ABSTRACT

Ultrasound is a relatively new clinical tool that is becoming increasingly popular in the field of speech-language therapy. Using ultrasound as visual feedback can be utilised in screening, assessing, diagnosing, and intervening speech, voice, and swallowing disorders. Ultrasound visual feedback stands out with its advantages such as not requiring a surgical procedure, providing a real-time image, allowing use in a comfortable position, can be used in different age groups, painless and portable. However, the lack of a universal opinion on its application in both the evaluation and intervention process causes uncertainties regarding the use of ultrasound. In this context, based on the studies in the literature, this study presents information on the clinical and theoretical use of ultrasound visual feedback methods in speech and language therapy.

Keywords: Ultrasound, Speech and language therapy, Voice, Swallowing

¹ İletişim Yazarı: havva.yirtik@selcuk.edu.tr

² Arş. Gör., Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Konya/Türkiye, 0000-0002-5015-2649.

³ Dr. Öğr. Üyesi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Eskişehir/Türkiye, 0000-0002-4215-0192.

1. GİRİŞ

Dil ve konuşma terapistleri (DKT) bireylerin dil, konuşma, ses, yutma ve iletişim bozukluklarına yönelik gerekli değerlendirme, rehabilitasyon ve rehabilitasyonundan sorumlu sağlık meslek mensuplarıdır (Resmi Gazete, 2014). DKT'lerin görev ve sorumluluğunda olan bu bozukluklar çocukluktan yetişkinliğe kadar her yaşta bireyde görülebilmektedir (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], t.y.-a, t.y.-b). Uzun yıllardır bireylerin rehabilitasyonunu ve rehabilitasyonunu sağlamak üzere DKT'lerin uygulayabilecekleri farklı terapi yaklaşımları literatüre kazandırılmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan ultrason; konuşma, ses ya da yutma bozukluğu durumunda anatomik yapıların (dil, hiyoid kemik, tiroid kemik, krikoid kemik, epiglot, aritenoidler, sert damak, trakeal halkalar ve larinks) statik ve gerçek zamanlı görüntülenmesini sağlarken (Allen, Cleland ve Smith, 2023; Garel, Legrand, Elmaleh, Contencin ve Hassan, 1990; McCabe, Preston, Evans ve Heard, 2023); aynı zamanda bir görsel geri bildirim aracı olarak da tercih edilebilmektedir (Allen vd., 2023). Belirtilen yapıların görüntülenmesinde “**ultrason dönüştürücü**” olarak adlandırılan ve çenenin altına yerleştirilen bir aparat kullanılmaktadır (McCabe vd., 2023).

Literatürde DKT'lerin sorumluluğunda olan konuşma, ses ve yutma bozukluklarının değerlendirme ve müdahalesinde ultrason cihazının 1985 yılından itibaren (Shawker ve Sonies, 1985) kullanılmaya başladığı ve her geçen gün bu kullanıma ilişkin olumlu kanıtların artış göstermeye devam ettiği dikkat çekmektedir (Allen vd., 2021, 2023; Sugden, Lloyd, Lam ve Cleland, 2019). Tüm bu bilgiler ışığında, mevcut çalışmada literatürde yapılmış çalışmaları derleyerek dil ve konuşma terapisi alanında ultrason cihazının kullanımına dair bilgi sunmak amaçlanmıştır.

2. KONUŞMA SESİ BOZUKLUKLARINDA ULTRASON UYGULAMASI

Konuşma seslerindeki hatalar ile karakterize olan konuşma sesi bozukluğu (KSB), fonolojik gecikme/bozukluk, artikülasyon bozukluğu veya çocukluk çağı konuşma apraksisi gibi farklı alt tiplerde görülebilir (Dodd, 2014). KSB, bazen belirli bir nedene bağlanırsa da (dudak damak yarığı, işitme kaybı vb.) (Law, Garrett ve Nye, 2004) bazen belirlenemeyen nedenlerle de ortaya çıkabilmektedir (ASHA, t.y.-a). Bu kapsamda ultrason cihazı, KSB'nin etiyolojisinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilir (Allen vd., 2023). Literatür incelendiğinde ise araştırmaların genellikle bozukluğun sağaltılması amacıyla ultrason cihazının kullanımına odaklandığı görülmektedir (McCabe vd., 2023; Shawker ve Sonies, 1985).

Geçmişten günümüze KSB'nin müdahalesi için geleneksel artikülasyon terapisi ve fonolojik müdahaleler gibi birçok terapi yaklaşımı geliştirilmiştir (Bauman-Waengler, 2013). Ancak bu yaklaşımların çoğunda DKT'ler, hedef ses üretimi ve hatalı üretim ile ilgili vakaya işitsel geri bildirim sunmaktadır (Sugden vd., 2019). Halbuki artikülatör organlar, konuşma üretimi sırasında büyük ölçüde görülemediği için işitsel girdi ile hedef sesin anlaşılması ve üretimi KSB'si olan birey için zorlayıcı olabilir (Sugden vd., 2019). Bu nedenle, DKT'ler görsel olarak model olmak amacıyla bir aynadan faydalanabilirler;

ancak bu yöntem de sadece dudak ve diş sesleri için etkilidir. Daha geride üretilen seslerde ise (/k/ gibi) dilin nasıl hareket etmesi gerektiğini vakanın anlayabileceği şekilde anlatmak genellikle kolay değildir (Bauman-Waengler, 2013). Elektropalatografi ve ultrason ise görsel geri bildirim sağlayabilmesi ile diğer yaklaşımlardan ayrılmaktadır. KSB müdahalesinde kullanılan bu iki yöntemin de müdahalede edinilen becerilerin genellenmesi açısından faydalı olduğu bildirilmektedir (Bacsfalvi ve Bernhardt, 2011). Ancak elektropalatografi, KSB'si olan tüm vakalar için uygun değilken; ultrason, KSB müdahalesinde giderek daha fazla tercih edilen bir yöntem haline gelmektedir (Roxburgh, Scobbie ve Cleland, 2015).

Ultrason, çocukluk çağından yetişkinliğe kadar farklı yaş gruplarında, farklı nedenler ile ortaya çıkan (damak yarığı, işitme kaybı vb.) ve farklı tipte görülen KSB türlerinin müdahalesinde tercih edilebilmektedir (Adler-Bock, 2004; Bacsfalvi ve Bernhardt, 2011; Foss, Whitehead, Paterson ve Whitehead, 1990; Hashemi Hosseinabad ve Xing, 2024; Roxburgh vd., 2015). KSB müdahalesinde ultrason cihazının kullanım amacı, neredeyse tüm konuşma seslerinin üretiminde görevi olan dilin gerçek zamanlı bir görüntüsünü sağlayarak, vakanın artikülatör organlarını doğru konumlandırabilmesini başarmaktır (McCabe vd., 2023). Bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle ultrason cihazının kullanımına ilişkin sonuçların olumlu yönde olduğu görülürken (Adler-Bock, 2004; Bacsfalvi ve Bernhardt, 2011; Cleland, Scobbie ve Wrench, 2015; Foss vd., 1990; Roxburgh vd., 2015); literatürde olumsuz sonuçların da olabileceğini gösteren çalışmaların (Bernhardt vd., 2008; Hashemi Hosseinabad ve Xing, 2024) varlığı dikkat çekmektedir. Farklı bulguların ortaya çıkmasının olası bir nedeni çalışmalara dahil edilen vakaların bireysel farklılıklarının olması olabilir. Aynı zamanda ultrason kullanımının belirli bir etkinlik gerektirmesine rağmen; bu cihazın kullanımına yönelik DKT'lerin alabileceği bir eğitimin olmaması da bulguların olası bir diğer nedeni olabilir (Allen vd., 2023); çünkü bu durum, klinisyen/araştırmacı yetkinliğinin sınırlı olması ile sonuçlanabilmektedir. Henüz bir eğitimi olmasa da KSB müdahalesinde ultrason cihazının kullanımına yönelik uzmanların göz önünde bulundurması gereken birtakım önemli noktalar bulunmaktadır.

KSB müdahalesinde ultrason kullanımının önemli noktalarından ilki çenenin altına yerleştirilen dönüştürücünün sabitleme durumudur. Bu sabitleme temelde iki farklı yöntem ile yapılabilir. Biri, dönüştürücünün bir sabitleyici kullanarak (başlık gibi) sabitlenmesi iken; diğeri dönüştürücünün sadece elle tutularak sabitlenmesidir (Cleland vd., 2015). Gerek araştırmalar gerekse uygulama bağlamında düşünüldüğünde her iki yöntemin de birtakım avantajlarının ve dezavantajlarının olduğu unutulmamalıdır. Örneğin; dönüştürücünün bir başlık yardımı ile sabitlenmesi durumunda baş ve çene hareketi kısıtlanabilmektedir (Cleland vd., 2015; Zharkova, Gibbon ve Hardcastle, 2015). Nitekim bu nedenle özellikle çocukluk dönemindeki vaka grupları için başlık kullanımı rahatsız edici olabilir (Zharkova vd., 2015). Ayrıca yaşlı bireyler ve nörolojik bozukluğa sahip vaka grupları (serebral palsi ya da Parkinson hastalığı gibi) için de bir sabitleyici kullanmak zor olabilir (Preston, McCabe, Tiede ve Whalen, 2019). Bu nedenle, araştırmacılar bu yöntemin klinik olarak uygulanabilir olmadığını belirtmektedirler

(Preston vd., 2019; Zharkova vd., 2015). Dönüştürücünün elle tutularak sabitlenmesi ise vakalar için daha uygun ve rahat olsa da görüntünün sabitlenmesinde ve dil şeklinin ölçümünde zorluklara yol açmaktadır (Cleland vd., 2015). Bu nedenle, her ne kadar klinik için tam tersi önerilse de (Preston vd., 2019) daha doğru ölçümler yapılabilmesi için çalışmalarda genellikle başlık kullanımı ile dönüştürücünün sabitlenmesi tercih edilmektedir (Cleland vd., 2015). Özetle dönüştürücü için nasıl bir sabitleme yönteminin kullanılması gerektiğine ilişkin bulguların değişkenlik gösterdiği görülürken; uygun yönteme karar vermede hedef popülasyon, vakanın yaşı ve ultrason cihazının kullanım amacı (klinik/araştırma) gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

KSB müdahalesinde ultrason kullanımı için bir diğer önemli durum, dönüştürücünün hangi yönde tutulacağı; yani görüntü açısıdır. Ultrasonda dil, sagittal veya koronal olmak üzere iki açıdan görüntülenebilir. Sagittal görüntülerde, alveolar ve palatal sesler için dil ucunun ve velar sesler için dil sırtının görselleştirilmesi sağlanır. Koronal görüntülerde ise dilin orta hattının ve lateral kenarlarının yükselmesi görselleştirilir (McCabe vd., 2023). Bu bilgiler, vakanın konuşma sesi hatalarına yönelik ultrason müdahalesi sırasında DKT için önemli olabilir.

Ultrason cihazı ile müdahale sırasında belirlenen hedefler çalışılırken vakaya yardımcı olabilecek birtakım geri bildirimler de kullanılabilir. Motor öğrenme prensipleri olarak da tanımlanabilen bu geri bildirimler performans bilgisi ya da sonuç bilgisi olarak iki farklı türde verilebilir. Performans bilgisinde uygulanan artikülatör hareketler de anlatılırken; sonuç bilgisinde sadece hareketin doğru ya da yanlış olduğu bilgisi vurgulanır. Süreç ilerledikçe motor öğrenmeyi kolaylaştırmak için geri bildirim sıklığı azaltılarak tamamen geri çekilir. Bu şekilde, müdahalede edinilen becerinin genellenmesinin kolaylaşması hedeflenir (McCabe vd., 2023).

Buraya kadar KSB müdahalesinde ultrason cihazının kullanımı ile ilgili önemli ipuçlarından bahsedilmiştir. Ancak şimdiye kadarki çalışmalarda ultrasonun bir müdahale programı olarak değil, müdahalenin bir bileşeni olarak kullanıldığı göz ardı edilmemelidir (Sugden vd., 2019). 2018 yılına kadar KSB’de ultrason kullanımına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde 19 araştırmada ultrasonun, minimal çiftler (minimal pairs-yalın çiftler) gibi geleneksel yöntemlerin bir bileşeni olarak (Cleland vd., 2015) kullanıldığı belirtilirken; 5’inde ise işitsel algısal müdahalenin bir bileşeni (Preston, Leece, McNamara ve Maas, 2017) olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Sugden vd., 2019). Güncel çalışmalar incelendiğinde de ultrasonun halen müdahalenin bir bileşeni olarak kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; çocukluk çağı konuşma apraksisinde Hızlı Hece Geçişi Terapisi (Rapid Syllable Transition Treatment) ile ultrasonun verimini karşılaştıran 2023 yılında yayınlanan bir çalışmada ultrason, motor öğrenme ilkelerine dayalı bir müdahalenin bileşeni olarak kullanılmıştır (McCabe vd., 2023). Ultrason sadece farklı bir terapi yaklaşımı ile birlikte kullanılması açısından değil zamanlama açısından da müdahalenin bir bileşeni olarak tercih edilebilmektedir (Sugden vd., 2019). Söz gelimi Heng ve diğerlerinin (2016) çalışmasında ultrason sadece müdahalenin uygulama öncesi aşamasında kullanılmışken; Foss ve diğerlerinin (1990) çalışmasında tüm terapi seansları yerine bazı

terapi seanslarında kullanılmıştır. Her ne kadar KSB müdahalesinde ultrason cihazının kullanımına yönelik bir müdahale prosedürü bulunmasa da müdahalenin bir bileşeni olarak kullanıldığında ortaya çıkan olumlu yöndeki kanıtlar (Adler-Bock, 2004; Foss vd., 1990), ultrason cihazının KSB müdahalesinde DKT'ler tarafından müdahalenin bir bileşeni olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

KSB müdahalesinde etkililiğin ölçütlerinden biri de müdahale yoğunluğudur (Kaipa ve Peterson, 2016). Bu kapsamda, KSB müdahalesinde görsel geri bildirim müdahale yöntemlerinin yoğunluğunun, müdahale verimi üzerindeki etkisini derleyen çalışmalar olsa da (Hitchcock, Swartz ve Lopez, 2019) doğrudan ultrasonun müdahale yoğunluğunun verimini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Nitekim Sugden ve diğerleri (2019) de KSB'de ultrason müdahalesini inceleyen çalışmaların müdahale yoğunluğu bildirme konusunda genel olarak sınırlı olduğunu vurgulamışlardır. Dolayısıyla klinik uygulamaların verimini arttırabilmek için KSB'de ultrason cihazının müdahale yoğunluğunu araştıran kanıt temelli araştırmalara doğan ihtiyaç göze çarpmaktadır.

Görüldüğü üzere son zamanlarda KSB müdahalesinde ultrason cihazının kullanımına ilişkin çalışmalar artış göstermiştir. Bu durumun olası nedenleri; ultrason cihazının temini için gerekli maliyetlerin düşmesi, teknolojinin gelişmesi, taşınabilir makinelerin daha kolay temin edilmesi (Sugden vd., 2019) ve ultrasonun biyolojik olarak güvenilir bir yöntem olması olabilir (Bressmann, 2008). Yapılan bu çalışmalarda olumlu yönde bulunan kanıtlar ise umut vaat edicidir. Yine de halen DKT'ler tarafından en çok kullanılan ve tercih edilen müdahale yöntemleri geleneksel artikülasyon terapisi ve minimal çiftler gibi geleneksel yaklaşıma dayalı yöntemlerdir (McLeod ve Baker, 2014). Ultrason cihazının kullanımına ilişkin belirli bir prosedürün olmaması, ultrason ile yapılan çalışmaların genellikle kanıt düzeylerinin düşük olması ve ultrason etkililiği üzerine yapılan çalışmaların bir kısmının karışık sonuçlarının olması ultrasonun daha az tercih edilme nedenleri olabilir (Bacsfalvi ve Bernhardt, 2011; Bernhardt vd., 2008). Bu durum, KSB müdahalesinde kullanılabilir nispeten daha yeni bir yöntem olan ultrasona ilişkin kanıt düzeyi yüksek olumlu yöndeki araştırmaların sayısının artmasına doğan gerekliliğe işaret etmektedir.

3. SES BOZUKLUKLARINDA ULTRASON UYGULAMASI

Ses bozuklukları; sesin kalitesi, perdesi, yüksekliği veya rezonansındaki anormallikler olarak tanımlanabilir (Gray, Smith ve Schneider, 1996). Bu bozukluklar, organik (konjenital, kitlesel, endokrin nedenler vb.) ya da organik olmayan (travmatik nedenler vb.) nedenlerle ortaya çıkabilmektedir (Kılıç ve Bakır, 2011). Örneğin; vokal fold nodülü, organik nedenle ortaya çıkan kitlesel vokal fold lezyonlarıdır. Farklı nedenlerle ortaya çıkabilen ve farklı lezyon tiplerinde görülebilen ses bozukluklarının etiyojisinin belirlenmesinde ve tanılanmasında kullanılabilir birçok değerlendirme aracı bulunmaktadır. Fleksible nazoendoskopi ve videlaringostroboskopi bu tanısal değerlendirme araçlarına örnek olarak verilebilir; ancak nazoendoskopi ile değerlendirme sırasında ağlama ya da ajite olma gibi olumsuz durumlar yaşanabilir, bu durumlar glottik

ve supraglottik yapıların dinamik hareketini değiştirebilir, sonuç olarak larinksin görüntülenmesinde ve doğru tanılamada zorluklar ortaya çıkabilir (Shirley, Oshri, Ari ve Gad, 2019). Videlingostroboskopi ise öğürme refleksi olan bireylerin tanılanmasında dezavantaja sahiptir (Gomaa, Hammad, Mamdoh, Osman ve Eissawy, 2013).

Fleksible nazoendoskopi ve videolaringostroboskopiden farklı olarak ultrason; ağrısız, anestezi gerektirmeyen ve biyolojik olarak güvenilir bir görüntüleme yöntemi olması ile ses bozukluğunun etiyojisinin belirlenmesi ve ayırıcı tanıya karar verilmesi amacıyla kullanılan önemli bir tanılama aracı olarak kabul görmektedir (Allen vd., 2023; Shirley vd., 2019; Vats vd., 2004). Ayrıca ultrason, sadece değerlendirme sırasında değil müdahale sırasında da bir görsel geri bildirim aracı olarak kullanılabilir (Allen vd., 2023). Dolayısıyla KSB’de ultrason kullanımına benzer biçimde ses bozukluklarında da ultrason hem değerlendirme ve tanılama hem de müdahale amacıyla tercih edilebilir. Bu durumun olası nedenleri ise ultrason kullanımının getirdiği avantajlar olabilir.

Ultrasonun önemli avantajlarından biri, hem pediatrik (bebek ve çocuk) hem de yetişkin ses bozukluğu olan grupta kullanılabilen ve cerrahi işlem gerektirmeyen bir tanısal değerlendirme aracı olmasıdır (Shirley vd., 2019; Sirikci vd., 2007). Dahası ultrason cihazı, larinksin dinamik yönünün görüntülenmesini de sağladığı için (Garel vd., 1990) yetişkin grupta benign vokal fold patolojilerinin değerlendirilmesinde (Sirikci vd., 2007); pediatrik grupta ise fonksiyonel bozuklukların, organik patolojilerin (Ongkasuwan, Devore, Hollas, Jones ve Tran, 2017), paralizi şüphesi durumunda vokal foldların hareketinin (Vats vd., 2004) ya da laringomalazi gibi konjenital anomalilerin değerlendirilmesinde (Friedman, Sadot, Gut, Armoni Domany ve Sivan, 2018) tercih edilebilmektedir.

Her değerlendirme aracının olduğu gibi ultrasonun da bazı dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle 12 ayın altındaki bebeklerin tanılanmasında ultrasonun yanıltıcı olabilmesi bunlardan biridir (Vats vd., 2004). Ayrıca, her ne kadar vokal fold lezyonlarının görüntülenmesini sağlayabilse de bazı araştırmacılar, ultrason ile spesifik tanılamının yapılabileceği hakkında yeterli bilgi bulunmadığını vurgulamaktadırlar (Ongkasuwan vd., 2017). Bu nedenle ultrason şu an için, nazoendoskopi gibi objektif değerlendirme araçlarına ya da DKT’ler tarafından uygulanan algısal değerlendirme sonuçlarına alternatif bir değerlendirme aracı olarak düşünülebilir (Allen vd., 2023; Gomaa vd., 2013; Vats vd., 2004).

4. YUTMA BOZUKLUKLARINDA ULTRASON UYGULAMASI

Yutma bozukluğu (disfaji) yiyeceklerin ağızdan mideye geçişinde bir gecikme veya sorunu ifade etmektedir (Aslam ve Vaezi, 2013). Disfaji durumunda bireyler, yiyecekleri yutarken zorlanabilirler ya da boğulma gibi hayatı riske atacak durumlar ile karşı karşıya kalabilirler (Wilkinson, Codipilly ve Wilfahrt, 2021). Yaşamsal anlamda oldukça kritik olan disfajinin güvenilir yöntemler ile değerlendirilmesi ve müdahale edilmesi gerekmektedir. Ayrıca tüm süreçte birçok disipline uzman da iş birliği halinde çalışmalıdır. Disfaji değerlendirme ve müdahalesinde rolü olan uzmanlardan biri DKT’ler iken; belirtilen güvenilir yöntemlerden biri ise ultrason olabilir. Bu kapsamda Allen ve diğerleri (2023), disfaji

varlığı ya da şüphesi durumunda DKT'lerin ultrason cihazının kullanımındaki amaç ve rollerini açıklamışlardır. Açıklamaya göre ultrason cihazı tarama, değerlendirme ya da müdahale amacıyla kullanılabilir. Örneğin; orofaringeal disfaji şüphesi durumunda tarama aracı olarak tercih edilebileceği gibi, orofaringeal disfaji varlığı durumunda da disfajinin etiyojisini belirleme ya da semptomlarını (aspirasyon ya da rezidü) değerlendirme sırasında kullanılabilir. Konu müdahale olduğunda ise DKT'ler, diğer bozukluklara benzer biçimde terapötik süreçte bir geri bildirim aracı olarak ultrasondan faydalanabilirler (Allen vd., 2023).

Yutma bozukluğunun değerlendirilmesinde rutin ve yaygın olarak videofloroskopik yutma çalışması ve fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi gibi farklı teknikler kullanılmaktadır (Huckabee, Macrae ve Lamvik, 2016). Ultrasona yönelik çalışmalar ise yutma fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ve tanılanmasında ultrason kullanımını desteklemektedir (Potente vd., 2023; Yılmaz, 2018); ancak bu çalışmalar ultrasonun tek başına kullanılabilir bir araç olduğuna ilişkin kesin kanıtlar sunmamaktadır (Allen vd., 2021; Yılmaz, 2018). Bu nedenle, ultrason her ne kadar enstrümental araçların ya da hekimlerin bulunmadığı çalışma ortamlarında disfaji değerlendirmesi için birinci basamak tarama aracı olarak kabul edilebilse de (Hsiao, Wu ve Wang, 2021); şu an için videofloroskopik yutma çalışması gibi diğer objektif araçların tamamlayıcısı olan ve hızlı tarama sağlayan klinik bir araç olarak görülmektedir (Allen vd., 2021; Hsiao, Wahyuni ve Wang, 2013).

Ultrason henüz rutin bir değerlendirme aracı olmasa da diğer yöntemlere kıyasla bazı avantajlara sahiptir. Nitekim bu nedenle ultrason cihazı ile yapılan çalışmaların sayısı giderek artış göstermektedir. Örneğin; ultrason cihazı ile yutma değerlendirmesi sırasında orofarinks ve bolusun görselleştirilmesi için kontrast maddeye ihtiyaç duyulmadığından, değerlendirmede vaka tarafından yaygın olarak tüketilen her tür gıda kullanılabilir (Hsiao vd., 2013; Potente vd., 2023; Sonies, Chi-Fishman ve Miller, 2003). Ayrıca ultrason cihazı, kolay taşınabilir olduğu için yatak başı değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir (Leite, Mangilli, Sassi, Limongi ve Andrade, 2014). Dahası, ultrason cerrahi gerektirmeyen bir tekniktir, radyasyon taşımamaktadır, bilinen hiçbir biyolojik etkisi olmaması nedeniyle risk taşımamaktadır ve hem dinlenme hem de yutma sırasında dilin değerlendirilmesine imkan vermektedir (Hsiao vd., 2013; Potente vd., 2023). Buna karşın yutma değerlendirmesinde altın standart olarak kabul edilen videofloroskopik yutma çalışmasının radyasyon taşıması, ultrason ile kıyaslandığında önemli bir dezavantaj olarak görülebilir (Hsiao vd., 2021). Hem pediatrik hem yetişkin vaka grubunda değerlendirmenin rahat bir pozisyonda gerçekleştirilmesi ultrasonun bir diğer avantajıdır (Sonies vd., 2003). Buna karşın fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesinde kullanılan endoskop ise rahatsız edici olabilir (Hsiao vd., 2021). Son olarak, ultrason cihazının kullanımı kolaydır ve uzmana güvenilir bilgiler sunmaktadır (Sonies vd., 2003). Görüldüğü üzere ultrason, oldukça avantajları olan ve yutma çalışmalarında tercih edilen klinik bir araçtır. Buna rağmen, ultrasonun henüz DKT'lerin rutin klinik uygulamasına uyarlanmamasının nedeni, DKT'ler için ultrason cihazının kullanımına yönelik herhangi bir protokol ya da eğitim

bulunmaması nedeniyle sonuçların klinik çıkarımları konusunda bir evrensellik sağlanamaması olabilir (Allen vd., 2021). Bu durum da ultrasonun DKT'ler arasında kullanımının henüz yaygınlaşmaması ile sonuçlanabilmektedir (Allen vd., 2021, 2023; Hsiao vd., 2021).

Ultrasonun yutma fonksiyonlarının değerlendirilmesinde avantajları olsa da bazı zorlukları da bulunmaktadır. Güvenilir bir yutma verisi alabilmek için bu zorlukların üstesinden gelebilmek çok önemlidir. Uygun prob seçimi, başlığın stabilizasyonu ve görüntü kararmasının en aza indirilmesi bu risk yönetiminin bazılarıdır (Ma ve Wrench, 2022).

Ultrason cihazı, avantajları nedeniyle yutma bozukluğunun değerlendirilmesine ilişkin çalışmalarda tercih edilebilmektedir (Hsiao vd., 2013; Sonies vd., 2003). Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde; dil hareketi (Shawker, Sonies, Hall ve Baum, 1984), hiyoid kemik (Ma ve Wrench, 2022; Shawker vd., 1984), laringeal hareket (Shawker vd., 1984), ameliyat sonrası laringeal fonksiyon (da Costa, Rodrigues, Santos ve Pernambuco, 2021) ve lateral faringeal duvar hareketi (Miller ve Watkin, 1997) gibi yutmanın oral ve faringeal fazlarının (Hsiao vd., 2013) değerlendirilmesi sırasında ultrason cihazının kullanılacağı görülmektedir. Ayrıca ultrason cihazı; yutma süresinin belirlenmesi, memeden/biberondan beslenme sırasında yutmanın değerlendirilmesi (Geddes, Chadwick, Kent, Garbin ve Hartmann, 2010) ve bolus hacminin incelenmesi gibi amaçlarla da tercih edilebilir (Sonies vd., 2003). Literatürdeki çalışmaların farklı yaş grupları (bebeklikten yetişkinliğe) ve farklı örneklem grupları (sağlıklı bireyler, disfajisi olan vakalar) ile yürütüldüğü göz önüne alındığında ultrason ile farklı grup ve patolojilerin değerlendirilebileceği; ancak sonuçların genellenmesinin henüz sınırlı düzeyde olduğu unutulmamalıdır (Leite vd., 2014).

Yutma değerlendirmesi sonrasında disfaji varlığı durumunda gerekli müdahale aşamasına geçilmelidir. Daha önce de değinildiği gibi ultrason bir geri bildirim aracı olarak kullanılabilir (Allen vd., 2023). Bu kapsamda, Blyth ve diğerlerinin (2017) parsiyel glossektomi cerrahisi sonrasında disfaji müdahalesinde ultrasonun etkililiğini inceledikleri çalışma göze çarpmaktadır. Yazarlar ultrason cihazı ile dil hareketleri görselleştirilebildiğinden oral disfaji durumunda ultrason kullanıldığında, vakaların bolus kontrolünü sağlamak için kendi dil hareketlerini düzeltebileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılara göre, ultrasonun dilin gerçek görüntülenebilmesine imkan sağlaması, müdahale sırasında DKT'nin doğru sözel geri bildirim vermesini kolaylaştırmaktadır. Son olarak, araştırmacılar disfaji varlığında ultrason müdahalesinin tercih edilmesi için en uygun vaka adaylarının kriterlerini tanımlamışlardır. Ultrason cihazının monitörünü görebilme, verilen sözel geri bildirim duyabilme, dil hareketlerini bilişsel olarak değerlendirebilme ve müdahale hedeflerini hatırlayabilme bu kriterler arasındadır. Çalışmanın sonuçları, disfaji müdahalesinde ultrason cihazının faydalı bir araç olduğunu gösterirken; araştırmacılar diğer disfaji müdahalelerine (örn. Mendelsohn manevrası) kıyasla ultrasonun etkinliğinin araştırıldığı yeni çalışmaların yapılması gerektiğini önermişlerdir.

5. SONUÇ

Ultrason cerrahi gerektirmeyen, radyasyon ya da riski bulunmayan, biyolojik olarak güvenilir, kullanımı kolay, taşınabilir ve uzmana objektif güvenilir bilgiler sunan klinik bir araçtır. Birçok avantajı olan ultrason, dil ve konuşma terapisi alanında konuşma, ses ve yutma bozukluklarının tarama, değerlendirme ve müdahalesinde kullanılmaktadır.

Ultrason; konuşma, ses ve yutma bozukluklarının değerlendirilmesi sırasında glottik ve supraglottik bölgelerin gerçek zamanlı görüntülenmesini sağlaması açısından önemlidir. Bu aşamada güvenilir nicel veriler elde edebilmek için dönüştürücünün sabitleme durumuna ve görüntü açısına dikkat edilmelidir. Müdahale sırasında ise ultrason, bozukluk türü ne olursa olsun müdahalenin bir bileşeni olarak görsel geri bildirim amacı ile kullanılmaktadır; ancak kullanılacak ipucu türü, müdahale yoğunluğu ve ultrasonun müdahalenin hangi zaman diliminde kullanılacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Ultrason üzerine yapılan olumlu yöndeki çalışmaların sayısı ise her geçen gün artmaktadır; ancak bu çalışmaların kanıt düzeyleri genellikle düşüktür ve örneklem grupları heterojen bir popülasyona yayılmaktadır. Dolayısıyla, sonuçlar hem teorik hem de pratik anlamda umut vaat etse de genellenebilirliği düşüktür.

6. ÖNERİLER

Sonuçlardan hareketle çalışmanın klinik uygulamalar ve gelecekteki araştırmalar için önemli olabilecek bazı önerileri bulunmaktadır. Bunlardan ilki ultrasonun henüz DKT'ler için rutin bir uygulama olmaması ve DKT'lerin sıklıkla geleneksel yöntemleri tercih etmeleri nedeniyle, DKT'leri daha yeni ve birçok avantaja sahip bir yöntem olan ultrason kullanımına teşvik etmektir. Bu şekilde geleneksel müdahalelere yanıt vermeyen bozukluklar için alternatif yeni yöntemlerin sayısı ve müdahalelerin verimi artabilir.

Çalışmanın ikinci önerisi ise DKT'lerin ultrason cihazının kullanımına dair önerilen teşviğin niteliği ile ilgilidir. Bu, sadece DKT'lerin ultrason kullanımı ile sınırlı kalmamalıdır. Çok çeşitli ultrason sistemleri ve dönüştürücüler mevcut olduğundan, DKT'lerin her sistemi doğru şekilde kullanmak üzere eğitimlere teşvik edilmesi de DKT'lerin ultrason kullanımına ilişkin yetkinliklerinin artırılması için önemli olabilir (Potente vd., 2023). Böylece DKT'lerin ultrasona dair aşinalığının artmasına ve yeni yöntemlerin daha fazla tercih edilmesine olanak sağlanabilir.

Çalışmanın bir diğer önerisi ise henüz uygulanışı ya da sonuçların nasıl değerlendirileceği hakkında resmi bir protokolü bulunmadığı için ultrason hakkında evrensel bir fikir birliğinin oluşturulmasının gerekliliğidir (Hsiao vd., 2021).

Son olarak, ultrason üzerine daha detaylı bilgi sahibi olabilmek, sonuçların genellenebilirliğini artırabilmek, ultrason ile ilgili çalışmaların kanıt temelini yükseltebilmek için dil ve konuşma terapisi alanında ultrason kullanımına yönelik kanıt düzeyi yüksek araştırmaların artırılması önerilmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Makalenin tüm süreçlerinde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi'nin araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

1. yazar %60 oranında, 2. yazar %40 oranında katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarın herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKÇA

- Adler-Bock, M. (2004). *Visual feedback from ultrasound in remediation of persistent /r/ errors: Case studies of two adolescents* (Doctoral dissertation, University of British Columbia). <https://doi.org/10.14288/1.0091528>
- Allen, J. E., Cleland, J., & Smith, M. (2023). An initial framework for use of ultrasound by speech and language therapists in the UK: Scope of practice, education and governance. *Ultrasound*, 31(2), 92-103. <https://doi.org/10.1177/1742271X221122562>
- Allen, J. E., Clunie, G. M., Slinger, C., Haines, J., Mossey-Gaston, C., Zaga, C. J., ... Govender, R. (2021). Utility of ultrasound in the assessment of swallowing and laryngeal function: A rapid review and critical appraisal of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 56(1), 174-204. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12584>
- American Speech-Language-Hearing Association. (t.y.-a). Speech sound disorders: Articulation and phonology. <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>. Erişim tarihi: 30.03.2024.
- American Speech-Language-Hearing Association. (t.y.-b). Swallowing disorders in adults. <https://www.asha.org/public/speech/swallowing/swallowing-disorders-in-adults/>. Erişim tarihi 30.03.2024.
- Aslam, M., & Vaezi, M. F. (2013). Dysphagia in the elderly. *Gastroenterology & Hepatology*, 9(12), 784-795.
- Bacsfalvi, P., & Bernhardt, B. M. (2011). Long-term outcomes of speech therapy for seven adolescents with visual feedback technologies: Ultrasound and electropalatography. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(11-12), 1034-1043. <https://doi.org/10.3109/02699206.2011.618236>
- Bauman-Waengler, J. (2013). *Articulatory and phonological impairments: A clinical focus* (4. Edition). Pearson New International Edition.
- Bernhardt, M. B., Bacsfalvi, P., Adler-Bock, M., Shimizu, R., Cheney, A., Giesbrecht, N., ... Radanov, B. (2008). Ultrasound as visual feedback in speech habilitation: Exploring consultative use in rural British Columbia, Canada. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(2), 149-162. <https://doi.org/10.1080/02699200701801225>
- Blyth, K. M., McCabe, P., Madill, C., & Ballard, K. J. (2017). Ultrasound in dysphagia rehabilitation: a novel approach following partial glossectomy. *Disability and Rehabilitation*. 39(21), 2215-2227. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1219400>
- Bressmann, T. (2008). Quantitative assessment of tongue shape and movement using ultrasound imaging. *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*, 101-106. Cascadilla Proceedings Project.

- Cleland, J., Scobbie, J. M., & Wrench, A. A. (2015). Using ultrasound visual biofeedback to treat persistent primary speech sound disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29(8-10), 575-597. <https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1016188>
- da Costa, B. O. I., Rodrigues, D. de S. B., Santos, A. S., & Pernambuco, L. (2021). Transcutaneous laryngeal ultrasonography for the assessment of laryngeal function after thyroidectomy: A review. *Ear, Nose & Throat Journal*, 100(6), 439-446. <https://doi.org/10.1177/0145561319870487>
- Dodd, B. (2014). Differential diagnosis of pediatric speech sound disorder. *Current Developmental Disorders Reports*, 1(3), 189-196. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0017-3>
- Foss, M. C., Whitehead, B., Paterson, M., & Whitehead, R. (1990). Ultrasound as a visual feedback aid for the hearing-impaired. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 6(2), 80-86. <https://doi.org/10.1177/875647939000600203>
- Friedman, S., Sadot, E., Gut, G., Armoni Domany, K., & Sivan, Y. (2018). Laryngeal ultrasound for the diagnosis of laryngomalacia in infants. *Pediatric Pulmonology*, 53(6), 772-777. <https://doi.org/10.1002/ppul.23964>
- Garel, C., Legrand, I., Elmaleh, M., Contencin, Ph., & Hassan, M. (1990). Laryngeal ultrasonography in infants and children: Anatomical correlation with fetal preparations. *Pediatric Radiology*, 20(4), 241-244. <https://doi.org/10.1007/BF02019656>
- Geddes, D. T., Chadwick, L. M., Kent, J. C., Garbin, C. P., & Hartmann, P. E. (2010). Ultrasound imaging of infant swallowing during breast-feeding. *Dysphagia*, 25(3), 183-191. <https://doi.org/10.1007/s00455-009-9241-0>
- Gomaa, M. A., Hammad, M. S., Mamdoh, H., Osman, N., & Eissawy, M. G. (2013). Value of high resolution ultrasonography in assessment of laryngeal lesions. *Otolaryngologia Polska*, 67(5), 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.otpol.2013.06.001>
- Gray, S. D., Smith, M. E., & Schneider, H. (1996). Voice disorders in children. *Pediatric Clinics of North America*, 43(6), 1357-1384. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70523-X](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70523-X)
- Hashemi Hosseinabad, H., & Xing, Y. (2024). Feasibility of using ultrasound visual biofeedback to treat persistent speech sound disorders in children with cleft palate-a case series. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 1-32. <https://doi.org/10.1080/02699206.2024.2306468>
- Heng, Q., McCabe, P., Clarke, J., & Preston, J. L. (2016). Using ultrasound visual feedback to remediate velar fronting in preschool children: A pilot study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 30(3-5), 382-397. <https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1120345>
- Hitchcock, E. R., Swartz, M. T., & Lopez, M. (2019). Speech sound disorder and visual biofeedback intervention: A Preliminary investigation of treatment intensity. *Seminars in Speech and Language*, 40, 124-137. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677763>
- Hsiao, M.-Y., Wahyuni, L. K., & Wang, T.-G. (2013). Ultrasonography in assessing oropharyngeal dysphagia. *Journal of Medical Ultrasound*, 21(4), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.jmu.2013.10.008>
- Hsiao, M.-Y., Wu, C.-H., & Wang, T.-G. (2021). Emerging role of ultrasound in dysphagia Assessment and intervention: A narrative review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.708102>
- Huckabee, M.-L., Macrae, P., & Lamvik, K. (2016). Expanding instrumental options for dysphagia diagnosis and research: Ultrasound and manometry. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 67(6), 269-284. <https://doi.org/10.1159/000444636>
- Kaipa, R., & Peterson, A. M. (2016). A systematic review of treatment intensity in speech disorders. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18(6), 507-520. <https://doi.org/10.3109/17549507.2015.1126640>
- Kılıç, D. M. A., & Bakır, D. S. (2011). Organik hastalıklar ve travmaya bağlı ses bozuklukları. *Türkiye Klinikleri J. ENT-Special Topics*, 4(2), 24-31.
- Law, J., Garrett, Z., & Nye, C. (2004). The efficacy of treatment for children with developmental speech and language delay/disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(4), 924-943. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/069\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/069))

- Leite, K. K. de A., Mangilli, L. D., Sassi, F. C., Limongi, S. C. O., & Andrade, C. R. F. de. (2014). Ultrasonografia e deglutição: Revisão crítica da literatura. *Audiology-Communication Research*, 19, 412-420.
- Ma, J. K.-Y., & Wrench, A. A. (2022). Automated assessment of hyoid movement during normal swallow using ultrasound. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 57(3), 615-629. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12712>
- McCabe, P., Preston, J. L., Evans, P., & Heard, R. (2023). A pilot randomized control trial of motor-based treatments for childhood apraxia of speech: Rapid syllable transition treatment and ultrasound biofeedback. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 32(2), 629-644. https://doi.org/10.1044/2022_AJSLP-22-00144
- McLeod, S., & Baker, E. (2014). Speech-language pathologists' practices regarding assessment, analysis, target selection, intervention, and service delivery for children with speech sound disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 28(7-8), 508-531. <https://doi.org/10.3109/02699206.2014.926994>
- Miller, J. L., & Watkin, K. L. (1997). Lateral pharyngeal wall motion during swallowing using real time ultrasound. *Dysphagia*, 12(3), 125-132. <https://doi.org/10.1007/PL00009526>
- Ongkasuwan, J., Devore, D., Hollas, S., Jones, J., & Tran, B. (2017). Laryngeal ultrasound and pediatric vocal fold nodules. *The Laryngoscope*, 127(3), 676-678. <https://doi.org/10.1002/lary.26209>
- Potente, P., Buoite Stella, A., Vidotto, M., Passerini, M., Furlanis, G., Naccarato, M., & Manganotti, P. (2023). Application of ultrasonography in neurogenic dysphagia: A systematic review. *Dysphagia*, 38(1), 65-75. <https://doi.org/10.1007/s00455-022-10459-9>
- Preston, J. L., Leece, M. C., McNamara, K., & Maas, E. (2017). Variable practice to enhance speech learning in ultrasound biofeedback treatment for childhood apraxia of speech: A single case experimental study. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(3), 840-852. https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0155
- Preston, J. L., McCabe, P., Tiede, M., & Whalen, D. H. (2019). Tongue shapes for rhotics in school-age children with and without residual speech errors. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(4), 334-348. <https://doi.org/10.1080/02699206.2018.1517190>
- Resmi Gazete. (2014). Sağlık Meslek Mensuplarının İş ve Görev Tanımları. Dil ve Konuşma Terapisti. <https://www.resmigazete.gov.tr/Eskiler/2014/05/20140522-14-1.pdf>. Erişim tarihi 30.03.2024
- Roxburgh, Z., Scobbie, J. M., & Cleland, J. (2015). Articulation therapy for children with cleft palate using visual articulatory models and ultrasound biofeedback. *18th International Congress of Phonetic Sciences* (p. 0858), University of Glasgow.
- Shawker, T. H., & Sonies, B. C. (1985). Ultrasound biofeedback for speech training: Instrumentation and preliminary results. *Investigative Radiology*, 20(1), 90.
- Shawker, T. H., Sonies, B., Hall, T. E., & Baum, B. F. (1984). Ultrasound analysis of tongue, hyoid, and larynx activity during swallowing. *Investigative Radiology*, 19(2), 82.
- Shirley, F., Oshri, W., Ari, D., & Gad, F. (2019). The role of laryngeal ultrasound in the assessment of pediatric dysphonia and stridor. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 122, 175-179. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.04.017>
- Sirikci, A., Karatas, E., Durucu, C., Baglam, T., Bayazit, Y., Ozkur, A., ... Kanlikama, M. (2007). Noninvasive assessment of benign lesions of vocal folds by means of ultrasonography. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 116(11), 827-831. <https://doi.org/10.1177/000348940711601106>
- Sonies, B. C., Chi-Fishman, G., & Miller, J. L. (2003). Ultrasound imaging and swallowing. B. Jones (Ed.), *Normal and Abnormal Swallowing: Imaging in Diagnosis and Therapy* (ss. 119-138). New York, NY: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-22434-3_8
- Sugden, E., Lloyd, S., Lam, J., & Cleland, J. (2019). Systematic review of ultrasound visual biofeedback in intervention for speech sound disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 54(5), 705-728. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12478>
- Vats, A., Worley, G. A., Bruyn, R. de, Porter, H., Albert, D. M., & Bailey, C. M. (2004). Laryngeal ultrasound to assess vocal fold paralysis in children. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, 118(6), 429-431. <https://doi.org/10.1258/002221504323219545>

- Wilkinson, J. M., Codipilly, D. C., & Wilfahrt, R. P. (2021). Dysphagia: Evaluation and collaborative management. *American Family Physician, 103*(2), 97-106.
- Yılmaz, A. (2018). *Serebral palsili hastalarda ve sağlıklı bireylerde yutmanın oral fazının ultrason ile karşılaştırmalı değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir).
- Zharkova, N., Gibbon, F. E., & Hardcastle, W. J. (2015). Quantifying lingual coarticulation using ultrasound imaging data collected with and without head stabilisation. *Clinical Linguistics & Phonetics, 29*(4), 249-265. <https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1007528>